

BOOSTING TYPE FLUID PRESSURE CYLINDER DEVICE HAVING LOCK MECHANISM

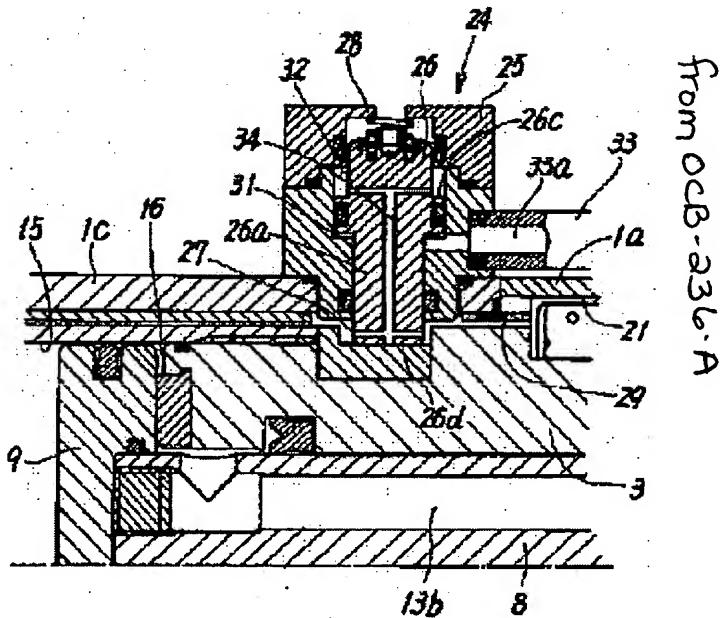
Patent number: JP2001116018
Publication date: 2001-04-27
Inventor: MATSUDA KENGO
Applicant: SMC CORP
Classification:
- **International:** F15B15/26; F15B15/00; (IPC1-7): F15B15/26
- **European:**
Application number: JP19990295968 19991018
Priority number(s): JP19990295968 19991018

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001116018

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lock mechanism locking an outer pin at a stroke end in a boosting type fluid cylinder device.

SOLUTION: A lock piston 26 moving back-and-forth lock and a spring 28 springing the lock piston 26 in a locking direction are provided in a piston holder 25 attached to a casing 1. A first lock pressure chamber 31 and a second lock pressure chamber 32 are provided on both sides of the lock piston 26. The first lock pressure chamber making fluid pressure in a lock releasing direction act on the lock piston 16 is communicated to a second port, and the second lock pressure chamber 32 is communicated to a cavity 29 between an inner peripheral surface of the casing 1 and an outer peripheral surface of an outer piston 3 by a communicating hole 34, so that fluid pressure acting force in the lock releasing direction which acts on a tip end surface 26d of a lock shaft 26a in the cavity 29 is cancelled out with fluid pressure acting force in a locking direction which acts on the lock piston 26 in the second lock pressure chamber 32.



(51)Int.Cl.
F 15 B 15/26

識別記号

F I
F 15 B 15/26テーマコード(参考)
3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-295968

(22)出願日 平成11年10月18日 (1999.10.18)

English abstract
follows attachedly.

(71)出願人 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72)発明者 松田謙吾

茨城県筑波郡谷和原村綱の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

(74)代理人 100072453

弁理士 林宏 (外1名)

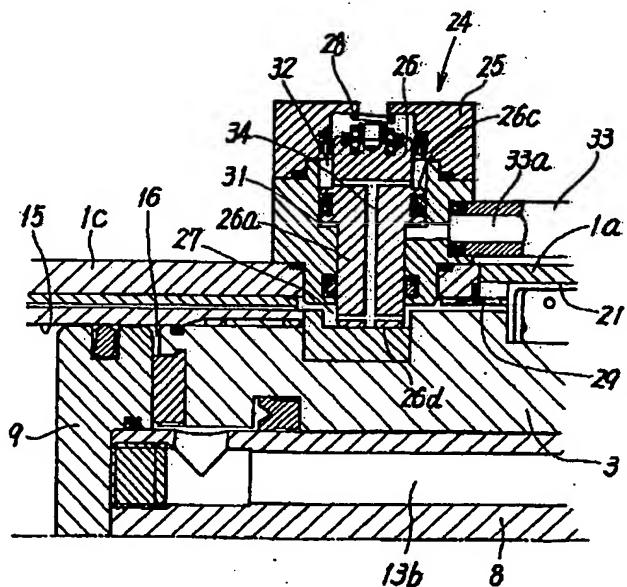
F ターム(参考) 3H081 AA10 BB01 CC25 FF09

(54)【発明の名称】 ロック機構を備えた倍力式流体圧シリンダー装置

(57)【要約】

【課題】 倍力式の流体圧シリンダー装置に、アウターピストンをストローク端にロックするためのロック機構を設ける。

【解決手段】 ケーシング1に取り付けたピストンホールダーアー25の内部に、前後自在のロックピストン26とこのロックピストン26をロック方向に向けて弾発するロックスプリング28とを設け、ロックピストン26の両側に第1ロック圧力室31と第2ロック圧力室32とを設けて、ロックピストン26にロック解除方向の流体圧を作用させる第1ロック圧力室31を第2ポートに連通し、第2ロック圧力室32は、ケーシング1の内周面とアウターピストン3の外周面との間の空隙部29に連通孔34で連通されることにより、空隙部29においてロック軸26aの先端面26dに作用するロック解除方向の流体圧作用力を、第2ロック圧力室32においてロックピストン26に作用するロック方向の流体圧作用力で相殺させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部にシリンダー孔を有するケーシングと、上記シリンダー孔内に摺動自在に収容されたアウターピストンと、該アウターピストンに基端部を連結されて先端部がケーシングから延出し、該先端部がチューブヘッドで閉塞された円筒形のアウターロッドと、該アウターロッドの内部に相対的に摺動可能なるように収容され、上記アウターピストンを貫通するインナーロッドによって上記ケーシングの一端に固定されたインナーピストンと、上記アウターピストン及びアウターロッドの受圧面に流体圧を作用させるための複数の圧力室と、これらの圧力室に圧力流体を供給するための複数のポートと、上記アウターピストンをストローク端にロックするためのロック機構とを有し、

上記ロック機構が、上記ケーシングの側面に取り付けられたピストンホルダーと、該ピストンホルダーの内部に摺動自在に収容されたロックピストンと、該ロックピストンから延びて先端がケーシング内周面とアウターピストン外周面との間の空隙部内に突出し、ロックピストンの前後進によりアウターピストン外周の凹部に係脱するロック軸と、上記ロックピストンをロック位置に向けて付勢するロックスプリングと、上記ロックピストンの一側に形成されて上記ポートの一つに連通し、該ロックピストンにロック解除方向の流体圧を作用させる第1ロック圧力室と、上記ロックピストンの他側に形成された第2ロック圧力室と、上記ロックピストン及びロック軸の内部に形成されて第2ロック圧力室と空隙部とを連通させる連通孔とを有し、かつ上記第2ロック圧力室内におけるロックピストンの受圧面積と上記空隙部内におけるロック軸先端の受圧面積とが互いに近似した大きさである、ことを特徴とするロック機構を備えた倍力式流体圧シリンダー装置。

【請求項2】 請求項1に記載の流体圧シリンダー装置において、上記第2ロック圧力室におけるロックピストンの受圧面積が、空隙部内におけるロック軸先端の受圧面積とほぼ等しいか又は僅かに大きく形成されていることを特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の受圧面に作用する流体圧作用力を加算して推力を得るにした倍力式の流体圧シリンダー装置に関するものであり、更に詳しくは、ピストンをストローク端にロックする機構を備えた倍力式の流体圧シリンダー装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 空気圧や液圧などの流体圧を作用させる受圧面を複数設け、これらの受圧面に作用する流体圧作用力を加算して大きな推力を得るにした倍力式の流体圧シリンダー装置として、例えば特開平11-939 50

12号公報に記載のものが知られている。これは、ケーシング内部のシリンダー孔内にアウターピストンを摺動自在に収容すると共に、該アウターピストンに円筒形をした大径のアウターロッドを連結し、該アウターロッドの内部にインナーピストンを相対的に摺動可能なるように収容して、このインナーピストンを、上記アウターピストンを貫通するインナーロッドによってケーシングの一端に固定したものである。そして、上記アウターピストンの一端の受圧面とアウターロッドの先端部内面の受圧面とに作用する空気圧作用力を加算して得られる大きな推力によってこれらのアウターピストン及びアウターロッドを駆動し、それによって大きな負荷を搬送するものである。

10

【0003】 このようなエアシリンダー装置においては、上記アウターロッドが前進位置に停止している時に大きな負荷荷重によって不時に後退させられといったようなことがないように、該アウターロッド又はアウターピストンをストローク端にロックしておくためのロック機構を設けることが望ましい。しかし、エアシリンダー

20 装置が特殊な構造をしているため、通常のエアシリンダーに使用されているロック機構、例えば実公昭61-16412号公報に記載されているような、ロックピストンを空気圧作用力とばね力とで前後進させてロッドの外周の溝に係脱させる方式のロック機構を、この倍力式のエアシリンダー装置にそのまま転用することはできない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の主要な技術的課題は、通常の流体圧シリンダーとは異なる特殊な構成を備えた倍力式の流体圧シリンダー装置に、その構成に適合するロック機構を設けることにより、ピストンをストローク端に確実にロックできるようにすることにある。

30 【0005】 本発明の他の技術的課題は、流体圧作用力とばね力とにより前後進してアウターピストンに係脱するロックピストンが、上記アウターピストンとアウターロッドとを駆動するために流体圧シリンダー装置に供給される流体圧の影響を受けないようにすることにより、該ロックピストンの誤作動を防止してロック精度を高めることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明の倍力式エアシリンダー装置は、内部にシリンダー孔を有するケーシングと、上記シリンダー孔内に摺動自在に収容されたアウターピストンと、該アウターピストンに基端部を連結されて先端部がケーシングから延出し、該先端部がチューブヘッドで閉塞された円筒形のアウターロッドと、該アウターロッドの内部に相対的に摺動可能なるように収容され、上記アウターピストンを貫通するインナーロッドによって上記ケーシングの一

3
端に固定されたインナーピストンと、上記アウターピストン及びアウターロッドの受圧面に流体圧を作用させるための複数の圧力室と、これらの圧力室に圧力流体を供給するための複数のポートと、上記アウターピストンをストローク端にロックするためのロック機構とを有し、上記ロック機構が、上記ケーシングの側面に取り付けられたピストンホルダーと、該ピストンホルダーの内部に摺動自在に収容されたロックピストンと、該ロックピストンから延びて先端がケーシング内周面とアウターピストン外周面との間の空隙部内に突出し、ロックピストンの前後進によりアウターピストン外周の凹部に係脱するロック軸と、上記ロックピストンをロック位置に向けて付勢するロックスプリングと、上記ロックピストンの一側に形成されて上記ポートの一つに連通し、該ロックピストンにロック解除方向の流体圧を作用させる第1ロック圧力室と、上記ロックピストンの他側に形成された第2ロック圧力室と、上記ロックピストン及びロック軸の内部に形成されて第2ロック圧力室と空隙部とを連通させる連通孔とを有し、かつ上記第2ロック圧力室内におけるロックピストンの受圧面積と上記空隙部内におけるロック軸先端の受圧面積とが互いに近似した大きさであることを特徴としている。

【0007】上記構成を有する本発明の流体圧シリンダー装置において、ロックピストンの一側の第1ロック圧力室にポートから圧力流体が供給されていないときは、該ロックピストンがロックスプリングの弾発力によりロック位置に前進し、ロック軸の先端がアウターピストン外周の凹部に係止して該アウターピストンをストローク端にロックさせている。

【0008】この状態から上記第1ロック圧力室にポートから圧力流体が供給されると、ロックピストンがロックスプリングを圧縮しながら後退してロック軸が上記凹部から外れるため、上記アウターピストンは摺動可能な状態となる。

【0009】ここで、上述した倍力式の流体圧シリンダー装置においては、その構造上、ケーシング内周面とアウターピストン外周面との間の空隙部内に圧力室内の圧力流体が流入する。このため、ロック軸の先端面に作用する流体圧によってこのロック軸がロック解除方向に押され、ロックスプリングの弾発力が減殺されてロック不能となるおそれがある。しかしながら本発明においては、ロックピストンの第1ロック圧力室と反対側の面に第2ロック圧力室とを設け、この第2ロック圧力室と上記空隙部とを連通溝により相互に連通させることにより、上記空隙部内においてロック軸の先端面に作用するロック解除方向の流体圧作用力を、第2ロック圧力室内においてロックピストンに作用するロック方向の流体圧作用力で相殺させるようにしたので、このような問題が発生せず、ロックピストンの誤作動が防止されてロック精度が高められる。

【0010】本発明の好ましい具体的な実施態様によれば、上記第2ロック圧力室内におけるロックピストンの受圧面積が、空隙部内におけるロック軸先端の受圧面積とほぼ等しいか又は僅かに大きく形成されている。

【0011】

【発明の実施の形態】図1及び図2は本発明にかかる流体圧シリンダー装置の好ましい代表的な実施形態を示すもので、圧力流体として圧縮空気を使用するエアシリンダー装置が示されている。このエアシリンダー装置はケーシング1を有している。このケーシング1は、断面がほぼ正方形で内部に円形のシリンダー孔2を有するシリダーチューブ1aと、その基端部側に取付けられたヘッドカバー1bと、先端部側に取り付けられたロッドカバー1cとで構成されている。

【0012】上記シリンダー孔2内には、アウターピストン3が摺動自在に収容され、このアウターピストン3に、円筒形をした大径のアウターロッド4の基端部が取り付けられている。このアウターロッド4の先端部は、上記ロッドカバー1cの内周面に設けられた軸受部材5とシール部材6とに摺動自在に支持されてケーシング1の外部に突出し、その先端はチューブヘッド7で気密に塞がれている。

【0013】上記ヘッドカバー1bの内側面には、その中心部分にインナーロッド8の基端部が固定されている。このインナーロッド8は、上記アウターピストン3の中心を気密にかつ摺動可能なるように貫通してアウターロッド4内に延出し、その先端にインナーピストン9が、アウターロッド4に対して相対的に摺動可能なるよう取り付けられている。

【0014】従って、上記インナーロッド8及びインナーピストン9はケーシング1と一体の関係にあり、これに対して上記アウターピストン3及びアウターロッド4は、互いに一体に連結されて、上記ケーシング1とインナーロッド8及びインナーピストン9に対して摺動する。

【0015】上記ヘッドカバー1b側には、該ヘッドカバー1bに取り付けたポートブロック18上に圧縮空気を供給するための2つのポート10a, 10bが形成されている。このうち第1ポート10aは、流路12aによりヘッドカバー1bとアウターピストン3との間の第1圧力室14に連通すると共に、インナーロッド8の内部に形成された流路12bを通じてインナーピストン9とチューブヘッド7との間の第2圧力室15に連通している。また、第2ポート10bは、流路13aとインナーロッド8に形成された流路13bを通じて、アウターピストン3とインナーピストン9間の第3圧力室16に連通している。

【0016】従って、上記第1ポート10aから第1圧力室14と第2圧力室15とに圧縮空気を供給すると、アウターピストン3の受圧面3aとチューブヘッド7の

受圧面7aと作用する空気圧作用力によってこれらのアウターピストン3及びアウターロッド4は前進し、図1に示す前進ストローク端で停止する。このときのアウターロッド4の推力は、上記アウターピストン3の受圧面3aとチューブヘッド7の受圧面7aと作用する空気圧作用力の和になるので、1つのピストンのみを有する通常のシリンダに比べて大きい推力が得られる。また、第2ポート10bから第3圧力室16に圧縮空気を供給すると、上記アウターピストン3及びアウターロッド4は図示の位置から後退する。

【0017】図中20は、アウターピストン3の回転を防止するための回転防止機構であって、上記シリンダーチューブ1aの内面に軸線方向に向けて切られた係止溝21と、アウターピストン3の外周面に取り付けられて該係止溝21に摺動自在に嵌合する係止部材22とで形成されている。

【0018】上記エアシリンダー装置にはまた、上記アウターピストン3を前進ストローク端にロックするためのロック機構24が組付けられている。このロック機構24は、図3及び図4からも分かるように、上記ケーシング1の外側面に取り付けられたピストンホルダー25を有し、該ピストンホルダー25の内部にロックピストン26が、上記アウターピストン3の軸線と直行する方向に向けて前後自在なるように収容されている。

【0019】上記ロックピストン26は、先端がピストンホルダー25からケーシング1の内周面とアウターピストン3の外周面との間の空隙部29内に延出するロック軸26aを一体に有していて、ロックピストン26の前後進によりこのロック軸26aの先端部が、上記アウターピストン3の外周に形成した凹部27に係脱するようになっている。そして、このロックピストン26の頂部とピストンホルダー25との間にロックスプリング28が介設され、このロックスプリング28でロックピストン26が前進方向（ロック方向）に向けて弾発されている。

【0020】また、上記ロックピストン26の両側には第1及び第2の2つのロック圧力室31、32が形成されている。このうち第1ロック圧力室31は、配管33内の流路33aにより上記第2ポート10bに連通していて、アウターピストン3が後退方向に駆動される時に該第2ポート10bから圧縮空気の供給を受け、ロックピストン26にロック解除方向（後退方向）の作用力を発生させるようになっている。一方の第2ロック圧力室32は、ロックピストン26及びロック軸26aの内部に形成された連通孔34により、ケーシング1内周面とアウターピストン3外周面との間の上記空隙部29に連通している。そして、この第2ロック圧力室32に面するロックピストン26の受圧面26cの受圧面積と、上記空隙部29内におけるロック軸26a先端の受圧面26dの受圧面積とが、互いに近似した大きさに形成され

ている。好ましくは、上記受圧面26cの受圧面積を受圧面26dの受圧面積とほぼ等しいか又はそれより僅かに大きく形成することである。これにより、上記空隙部29内においてロック軸26aの先端面26dに作用するロック解除方向の空気圧作用力を、第2ロック圧力室32内においてロックピストン26の受圧面26cに作用するロック方向の空気圧作用力で相殺させることができようになっている。

【0021】次に、上記ロック機構24の作用について説明する。図1及び図3は、第1ポート10aから第1圧力室14と第2圧力室15とに圧縮空気が供給され、第3圧力室16が第2ポート10bを通じて大気に開放された状態を示しており、アウターピストン3及びアウターロッド4は前進ストローク端にある。一方、ロック機構24においては、第1ロック圧力室31が第2ポート10bを通じて大気に開放されているため、ロックピストン26はロックスプリング28の付勢力によりロック位置に前進し、ロック軸26aの先端がアウターピストン3外周の凹部27に係止して該アウターピストン3をロックさせている。このとき、ケーシング1の内周面とアウターピストン3の外周面との間の空隙部29内には、回転防止機構20の係止溝21を通じて第1圧力室14内の圧縮空気が流入し、ロック軸26aの先端面26dに該ロック軸26aを後退させる方向の空気圧が作用する。しかし、上記空隙部29と連通孔34で連通する第2ロック圧力室32内ではロックピストン26にそれを前進させる方向の空気圧作用力が働くため、両方向の作用力が互いに相殺し合うことになり、このため、該ロックピストン26が空隙部29内に流入した空気圧の影響を受けることがない。

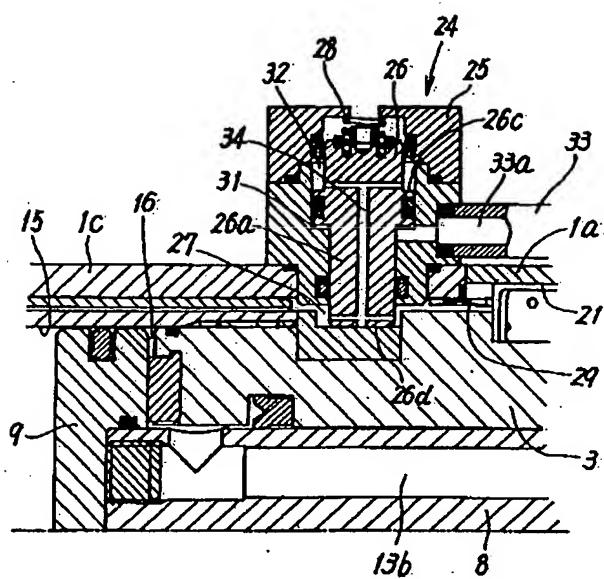
【0022】上述した状態から、上記第2ポート10bから第3圧力室16と第1ロック圧力室31とに圧縮空気を供給し、第1圧力室14及び第2圧力室15を第1ポート10aを通じて外部に開放すると、第1ロック圧力室31の容積が第3圧力室16に比べて小さいため、図4に示すように先ずロックピストン26が後退してロック軸26aによるアウターピストン3のロックが解除され、その後にアウターピストン3が後退を始めて後退ストローク端まで移動する。

【0023】なお、本発明において、流体圧として液圧を用いることができるることは言うまでもないことである。

【0024】

【発明の効果】このように本発明によれば、通常のエアシリンダーとは異なる特殊な構成を備えた倍力式のエアシリンダー装置におけるアウターピストンを、そのストローク端に確実にロックすることができる。特に、上記アウターピストンに係脱するロックピストンが、アウターピストンとアウターロッドとを駆動するためにエアシリンダー装置に供給される空気圧の影響を受けないよう

【図3】



【図4】

